

А.М. Науменко, Д.В. Головняк, Н.В. Спанчак

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

АНАЛІЗ ПОБУДОВИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Предметом вивчення в статті є аналіз побудови засобів вимірювання медичного призначення. Метою статті аналіз побудови засобів вимірювання медичного призначення, що застосовуються в медичних закладах України. Задача, що вирішується – обґрунтування доцільного використання медичних засобів прогнозування та виявлення різноманітних хвороб та захворювань, лікування поранених, що мають перспективні напрямки розвитку медичного обладнання лікарень та шпиталів. В статті розглядається: аналіз медичної техніки, перевірка електрокардіографів та електроенцефалографів, перевірка електростимуляторів та низькочастотних електротерапевтичних апаратів, аналіз перевірки реографів силами обслуги. Висновки: визначено, що при експлуатації медичних приладів важливу роль відіграють методи та засоби їх діагностування та контролю. Від належної роботи цих приладів залежить життя людини, були розглянуті питання, що стосуються принципів побудови медичних приладів, їх застосування при їх повірці облогою виїзної метрологічної групи, зважаючи на умови проведення повірку бажано проводити за скороченою методикою з урахуванням запропонованих рекомендацій.

Ключові слова: медична апаратура, методики повірки.

Вступ

Постановка проблеми. У зв'язку з сучасним положенням держави виникає потреба у використанні сучасних методів калібрування та перевірки медичного обладнання, що наприкінці впливає на стан здоров'я громадян України. Крім приладів, що використовуються для досягнення цієї мети застосовуються медичні засоби прогнозування та виявлення різноманітних хвороб та захворювань лікування поранених, які мають перспективні напрямки розвитку медичного обладнання лікарень та шпиталів в державі. Для вирішення завдань медичного обслуговування громадян в польових та стаціонарних медичних закладах використовуються сучасні технічні пристрої, які об'єднані електричними, електронними, оптоелектронними, механічними зв'язками у вузли, блоки, системи, комплекси. Електронні автоматизовані системи управління й інші пристрої в своєму складі мають дуже велику кількість комплектуючих виробів. При цьому, зміни параметрів (властивостей) одного або декількох виробів впливають на якість функціонування інших взаємодіючих, приєднаних виробів. Будь який виріб має граничний ресурс й термін служби. З часом його параметри змінюються поступово, а у випадку впливу зовнішніх факторів швидкоплинно.

Наявність зав'язків між елементами викликає відповідну зміну якогось загального параметра сукупності сполучених комплектуючих виробів. При певному рівні зміни одного або декількох параметрів вузол (блок, система, комплекс) втрачає свою працездатність.

З метою запобігання втрати працездатності або при відновленні втраченої якості технічного пристрою, необхідно кількісно оцінити його основні параметри або параметри його блоків, вузлів та окремих комплектуючих виробів.

Все це здійснюється при повірці медичного обладнання, що здійснюється силами обслуги виїзної метрологічної групи (ВМГ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Принципи й організаційні основи метрологічного забезпечення, роль й місце метрологічного забезпечення в Збройних Силах України, викладено в наказах [1–3], в статтях [4–5], літературі [6–11] й інструкції [12].

Математичні моделі визначення кількості замовлень на гарантоване метрологічне обслуговування зразків озброєння та військової техніки з урахуванням їх важливості викладено в статті [4].

Методика прогнозування можливостей метрологічних підрозділів з відновлення пошкоджених засобів вимірювальної техніки викладено в статті

[5]. Основи експлуатації засобів вимірювальної техніки викладені в літературі [6–11].

Метою статті є аналіз побудови засобів вимірювання медичного призначення, що застосовуються в медичних закладах України.

Виклад основного матеріалу

В медичних закладах держави застосовується електромедична апаратура, яка використовується при діагностиці, терапії й обслуговуванні громадян, об'єднуються під загальною назвою медична техніка. Розглянемо її класифікацію. Медична техніка відповідає меті завдання, що вирішується в медичному технологічному процесі. Вона складається із трьох великих груп: медична апаратура, інструменти й обладнання.

Медична апаратура забезпечує в тій або іншій мірі самостійний, автоматизований процес взаємодії з пацієнтом. Інструменти впливають на пацієнта у поєднанні з рукою лікаря, будучи її продовженням.

Обладнання є допоміжними пристроями, що використовуються з метою обслуговування пацієнтів й забезпеченням медичного технологічного процесу. Медична апаратура – це найбільш складна галузь медичної техніки, що інтенсивно розвивається. Велику частину медичної апаратури складають електромедичні прилади й апарати, які є електротехнічними або електронними пристроями, що засновані на використанні електричної енергії.

Існує два основних класи електронної медичної апаратури (ЕМА): діагностична і фізіотерапевтична.

Є також апаратура, що використовує механічну енергію твердого тіла.

Залежно від напрямку потоку енергії всю електромедичну апаратуру можна розділити на дві частини – апаратуру, що впливає й апаратуру, що сприймає. Апаратуру, що використовує для дії механічну енергію, можна розділити по агрегатному стану робочого тіла, тобто тіла, що безпосередньо торкається пацієнта. Робоче тіло може бути твердим, рідким або газоподібним. Відповідно можна виділити електромедичні механічні, гідравлічні й газові апарати і прилади.

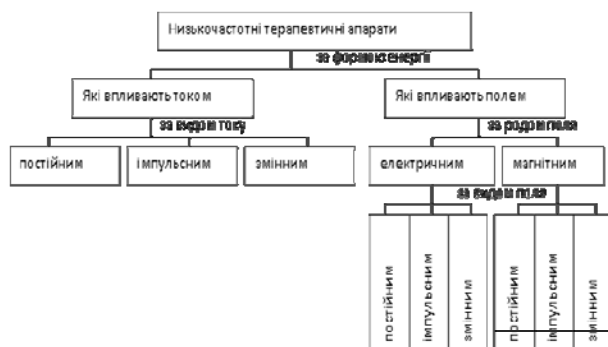


Рис. 1. Низькочастотні терапевтичні апарати

До перших відносяться ультразвукові терапевтичні апарати і діагностичні прилади, аудіометри, вібромасажні апарати та ін., до других – аерозольні апарати з центробіжними й ультразвуковими розпилювачами, до третіх – апарати для штучної вентиляції легенів з електроприводом.

Апаратура, що впливає електричною енергією відповідно використовуваній частині спектру електромагнітних коливань, включає апарати й прилади: низькочастотні; високочастотні; світлооптичні; рентгенівські й радіологічні. Подальша класифікація надається виключно щодо терапевтичних низькочастотних і високочастотних апаратів.

Серед апаратів, що впливають струмом, виділяється три групи відповідно до виду струму (постійний, змінний або імпульсний). Високочастотні терапевтичні апарати (рис. 1) складають дві групи відповідно до форми використовуваної енергії (струм, поле).

Розглянемо основні характеристики електромедичних та механічних приладів.

Серед численних інструментальних методів дослідження стану пацієнтів провідне місце належить електрокардіографії.

Електрокардіографія (ЕКГ) – це метод дослідження електричної активності серця. Вона охоплює діапазон 0,15...300 Гц при рівні сигналів, що відводяться з поверхні шкірних покривів, 0,3...3 мВ.

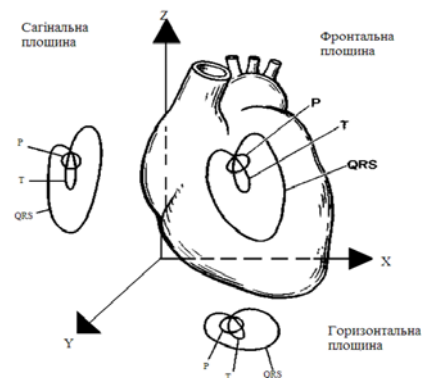


Рис. 2. Схема утворення петель векторелектрокардіограми

Електрокардіограма надає відомості щодо локалізації й оцінки ступеню поразки серцевого м'яза, а також для діагностики інших порушень діяльності серця. Метод електрокардіографії у поєднанні з іншими діагностичними методами застосовується при серцево-судинних і ряду інших захворювань.

На рис. 3 кардіограма здорової людини, де серцевий цикл починається із зубця Р, відповідного збудженню і скороченню передсердя. Шлуночковий комплекс включає початкову частину – комплекс QRS, проміжну частину – інтервал ST, і кінцеву частину – зубець Т.

Після зубця Т настає період розслаблення серця, що представляється нульовою лінією.

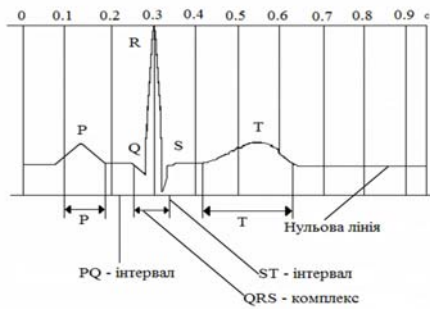


Рис. 3. Кардіограма здорової людини

На типовій електрокардіограмі здорової людини в першому відведенні є три спрямованих вгору зубця Р, R, Т і два зубці, спрямованих вниз – Q, S. Найбільшу амплітуду має зубець R – (1...2 мВ), амплітуда зубця Р не перевищує 0,1...0,15 мВ, а зубця Т – 0,5...0,6 мВ зазвичай розташований на нульовій лінії або дещо вищий за неї, відповідний реполяризації шлуночків, тобто процесу відновлення їх початкового стану. Проміжок між закінченням скорочення передсердя і початком скорочень шлуночків (Р–Q інтервал) відповідає періоду поширення збудження по нервових шляхах серця від передсердя до шлуночків.

Сучасні прилади ЕКГ безперервно удосконалюються, використовуючи успіхи розвитку цифрової техніки і розробки нових ІМС, запам'ятовуючих пристроїв (ЗП) і мікропроцесорних систем (МПС). Одним із таких приладів є 12-ти каналний електрокардіограф з автоматичною 12-ти каналною синхронною реєстрацією ЕКГ. До складу якого входить 3-х каналним термопринтер та рідкокристалічний дисплей з пам'яттю на 30 електрокардіограм. Програмне забезпечення включає програми аналізу варіативності серцевого ритму.

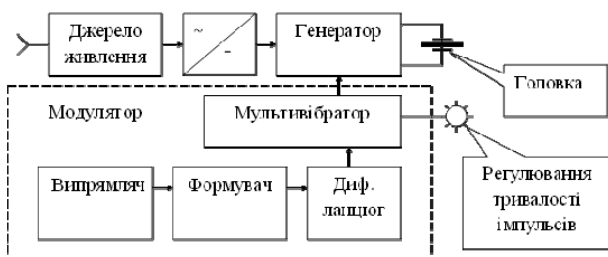


Рис. 4. Структурна схема ультразвукового апарату УТП-1

На рис. 4 показана структурна схема ультразвукового апарату УТП-1. В основу цього апарату покладений метод ультразвукової фізіотерапії, який займає значне місце в медичній практиці.

Апарати для ультразвукової терапії діляться на переносні та стаціонарні. До переносних належать апарат УТП-1, який призначений для лікування різних захворювань периферичної нервової системи,

суглобів, хребта та інших захворювань.

Кожен апарат є генератором синусоїдальних коливань, вихід якого сполучений з голівкою (п'єзоелектричний перетворювач - кристал кварцу, що знаходиться між пластинами конденсатора). Генератор високої частоти (ГВЧ), живить п'єзоелектричний перетворювач. Перетворювач кристалу кварцу перетворює високочастотні електричні коливання в ультразвукові. При збігові частоти ГВЧ і власної частоти коливань кварцу в резонаторі досягається найбільша інтенсивність ультразвукового випромінювання. Модулятор (ГМІ - генератор модульованих імпульсів) формує з напруги мережі імпульси негативної полярності, які закривають лампу генератора на деякий час, відповідно до положень покажчика "режим роботи" (безперервно – 10 мс, імпульсне – 4 мс). Регулятор потужності змінює напругу на екрануючій сітці лампи і, як наслідок, амплітуду коливань в анодному контурі, а значить, і інтенсивність випромінювання ультразвуку. Процедурний годинник (ПГ) задає час роботи генератора, роз'єднуючи через певний час блок живлення (БЖ) і генератор. Усі вони працюють на частоті 880 ± 1 кГц.

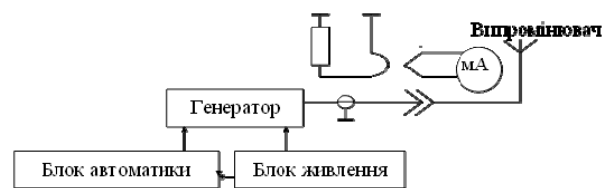


Рис. 5. Структурна схема апарату НВЧ – терапії

НВЧ-терапія є одним з методів електролікування, в основі якого лежить використання електромагнітних коливань з довжиною хвилі до 1 м є безболісним методом, який спрямований на нормалізацію і відновлення функціональних систем і біологічних процесів клітинних структур. Під впливом цього виду терапії розширюються кровоносні судини, посилюється кровообіг, нормалізуються процеси нервової системи.

Отже, розглянувши основні апарати електромедичної техніки, які використовуються в умовах проведення Операції об'єднаних сил (ООС) проаналізуємо процеси та методи перевірки силами обслуги ВМГ озброєння ООС.

Згідно Наказу начальника Центрального управління метрології та стандартизації – головного метролога ЗСУ від 20.11.2007 р. № 6, "Про затвердження Норм часу на перевірку, регулювання та ремонт ЗВТВП, що експлуатуються в ЗСУ" визначаються наступні норми часу для перевірки електромедичних приладів:

- електрокардіографи – 5 людино-годин;
- реографи – 8 людино-годин;

- апарати ультразвукової апаратури – 5 людино-годин;
- апарати НВЧ – терапії – 4 людино-годин;
- електроенцефалографи – 8 людино-годин.

Вважаючи, що робота обслуги виїзних метрологічних груп ускладнюється проведення повірки приладів у повному обсязі, одним з їх завдань є розробка, застосування та впровадження скорочених методик повірки засобів вимірювання медичного призначення при виконанні метрологічного обслуговуванні. Проаналізуємо методику повірки на прикладі електрокардіографа. Повірка електрокардіографів здійснюється згідно МИ 75-75 “Методика повірки електрокардіографів”. Для цього розглянемо запропоновані операції повірки, а саме:

- зовнішній огляд;
- випробування;
- визначення метрологічних характеристик, а саме:

1. Максимальна чутливість;
2. Верхня гранична частота смуги пропускання і нерівномірність АЧХ;
3. Нелінійність амплітудної характеристики;
4. Рівень власних шумів.

Розглянуті операції повірки здійснюються за допомогою наступних приладів, а саме:

- генератор імпульсів Г5-60;
- генератор НЧ Г3-110;
- вольтметр В3-33.

Результати повірки оформляються згідно з додатком до МИ 75-75. Електрокардіографи, що повністю відповідають вимогам ЕТД і перевірені по МИ 75-75, визнаються придатними до застосування. Вони піддаються тавруванню і на них видаються посвідчення встановленого зразка.

На прилади, що не придатні до експлуатації,

видається документ з вказівкою причин непридатності.

У зв'язку з браком часу та мінімізацією використання зразків ЗВТ, та більш раціональним розподілом часу на проведення повірки рекомендується скоротити повірку, яку здійснювати з виключенням наступних операцій, а саме:

- максимальна чутливість;
- рівень власних шумів.

Прилади, які застосовуються, доцільно замінити одною установкою УП ЕКГ 01. В складі якої є запам'ятовуючий пристрій, який може зберігати еталонну кардіограму та надавати можливість повірникові встановлювати придатність електрокардіографа за короткий термін.

Висновки

1. В статті проведено аналіз побудови засобів вимірювання медичного призначення, що застосовуються в медичних закладах України.

2. На підставі аналізу можна зробити висновки: – по-перше, силами обслуги виїзних метрологічних груп здійснюється повірка технічних засобів, які використовуються при діагностиці, терапії й обслуговуванні громадян.

– по-друге, важливу роль при експлуатації медичних приладів відіграють методи та засоби їх діагностування та контролю. Від належної роботи цих приладів залежить життя людини. В статті розглянуто питання, що стосуються принципів побудови медичних приладів, їх застосування при їх повірці обслугою виїзної метрологічної групи.

3. Вважаючи сучасний стан в державі повірку засобів вимірювання медичного призначення необхідно проводити за скороченою, методикою використовуючи запропоновані рекомендації.

Список літератури

1. Наказ Міністерства оборони України “Про затвердження Положення про метрологічну службу Міністерства оборони України та Збройних Сил України № 288 від 24.05.2017”.
2. Наказ Міністра оборони України “Про затвердження Концепції розвитку системи метрологічного забезпечення у сфері оборони на період до 2015 року та на перспективу до 2025 року № 12 від 18.01.2010”.
3. Наказ начальника Центрального управління метрології і стандартизації “Про затвердження Керівництва з організації виробничої діяльності військових метрологічних лабораторій в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України № 2 від 14.05.2007”.
4. Кононов В.Б. Математичні моделі визначення кількості замовлень на гарантоване метрологічне обслуговування зразків озброєння та військової техніки з урахуванням їх важливості / В.Б. Кононов, В.В. Бурцева // Системи обробки інформації. – 2017. – № 1(147). – С. 88-92.
5. Кононов В.Б. Методика прогнозування можливостей метрологічних підрозділів з відновлення пошкоджених засобів вимірювальної техніки військового призначення / В.Б. Кононов, В.В. Бурцева // Авиационно-космическая техника и технология. – 2011. – № 8(85). – С. 231-234.
6. Основи експлуатації засобів вимірювальної техніки військового призначення в умовах проведення АТО / В.Б. Кононов, А.М. Науменко, О.В. Водолажко, О.В. Коваль, І.І. Кондрашова. – Х.: ХНУПС, 2017. – С. 288.
7. Кононов В.Б. Застосування електричних вимірювань засобами вимірювальної техніки в умовах проведення АТО / В.Б. Кононов, А.М. Науменко, О.В. Коваль. – Х.: ХНУПС, 2018. – 392 с.
8. Кононов В.Б. Instrumentation and general principles of sensors. Part 1 / В.Б. Кононов, А.М. Науменко, О.В. Коваль. – Х.: ХНУПС, 2018. – 64 с.

9. Кузнецов І.Б. Організація метрологічного забезпечення військ (сил). Ч. 1 / І.Б. Кузнецов, П.М. Яблонський. – К.: НУОУ, 2009. – 356 с.
10. Кузнецов І.Б. Організація застосування пересувних засобів метрологічного обслуговування / І.Б. Кузнецов, О.В. Ярошенко. – К.: НУОУ, 2009. – 356 с.
11. Удосконалення парку пересувних лабораторій вимірювальної техніки як фактор підвищення оперативності та ефективності метрологічного обслуговування складних систем / І.Б. Кузнецов, В.Т. Марценківський, О.В. Ярошенко, О.В. Буяло, В.О. Проценко // Збірник наукових праць Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – 2011. – № 32. – С. 33-46.
12. Інструкція з організації роботи візних метрологічних груп метрологічних частин, затверджена начальником Центрального управління метрології і стандартизації – головним метрологом ЗС України від 09.10.2006.

References

1. The Order of the Ministry of Defense of Ukraine (2017), “Pro zatverdzhennia Polozhennia prometrolohichnu sluzhbu Ministerstva oborony Ukrainy ta Zbroinykh Syl Ukrainy No. 288 vid 24.05.2017” [About approval of the Provision on metrological service of the Ministry of Defence of Ukraine and Armed Forces of Ukraine No. 288 dated 24.05.2017].
2. The Order of the Minister of Defense of Ukraine (2010), “Pro zatverdzhennia Kontseptsii roz-vytku systemy metrolohichnoho zabezpechennia u sferi oborony na period do 2015 roku ta na perspektyvu do 2025 roku No. 12 vid 18.01.2010” [About approval of the Concept for the development of the metrological support system in the field of defense for the period up to 2015 and for the perspective up to 2025 No. 12 dated 18.01.2010].
3. The Order of the Head of the Central Department of Metrology and Standardization (2007), “Pro zatverdzhennia Kerivnytstva z orhanizatsii vyrobnychoi diialnosti viiskovykh metrolohichnykh laboratorii v Ministerstvi oborony Ukrainy ta Zbroinykh Sylakh Ukrainy No. 2 vid 14.05.2007” [About approval of the Manual for the organization of production activities of military metrology laboratories in the Ministry of Defense of Ukraine and the Armed Forces of Ukraine No. 2 dated 14.05.2007].
4. Kononov, V.B. and Burtseva, V.V. (2017), “Matematychni modeli vyznachennia kilkosti zamovlen na harantovanemetrollohichne obsluhovuvannia zrazkiv ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki z urakhuvanniam yikh vazhlyvosti” [Mathematical models for determination of the number of orders for guaranteed metrological maintenance of weapons and military equipment samples taking into account their importance of Information processing systems], *Information Processing Systems*, No. 1(147), pp. 88-92.
5. Kononov, V.B. (2011), “Metodyka prohnozuvannia mozhlyvosti metrolohichnykh pidrozdiliv z vidnovlennia poskodzhennykh zasobiv vymiriuvalnoi tekhniki viiskovoho pryznachennia” [Methodology of forecasting of possibilities of metrological units for the repair of damaged measuring equipment of military purpose], *Aerospace Engineering and Technology*, No. 8(85), pp. 231-234.
6. Kononov, V.B., Naumenko, A.M., Vodolazhko, O.V., Koval, O.V. and Kondrashova, I.I. (2017), “Osnovy ekspluatatsii zasobiv vymiriuvalnoi tekhniki viiskovoho pryznachennia v umovakh provedennia ATO” [Fundamentals of Operation of Means of Measuring Equipment for Military Purposes under the conditions of ATO], KNAFU, Kharkiv, 288 p.
7. Kononov, V.B., Naumenko, A.M. and Koval, O.V. (2017), “Zastosuvannia elektrichnih vimiryuvan' zasobami vimiryuvanoi tekhniki v umovakh provedennia ATO” [Application of electrical measurements by means of measuring equipment in the conditions of ATO], HNUPS, Kharkiv, 392 p.
8. Kononov, V.B., Naumenko, A.M. and Koval, O.V. (2018), Instrumentation and general principles of sensors. Part 1, HNUPS, Kharkiv, 64 p.
9. Kusnetsov, I.B. and Yablonskiy, P.M. (2009), “Orhanizatsiia metrolohichnoho zabezpechennia viisk (syl)” [Organization of metrological support of troops (forces)], Part 1, NUOU, Kyiv, 356 p.
10. Kusnetsov, I.B. and Yaroshenko, O.V. (2009), “Orhanizatsiia zastosuvannia peresuvnykh zasobiv metrolohichnoho obsluhovuvannia” [Organization of the using of mobile metrological services], NUOU, Kyiv, 356 p.
11. Kusnetsov, I.B. Martcenivskiy, V.T., Yaroshenko, O.V., Buyalo, O.V. and Protsenko, V.O. (2011), “Udoskonaleniaparku peresuvnykh laboratorii vymiriuvalnoi tekhniki yak faktor pidvyshchennia operatyvnosti ta efektyvnosti metrolohichnoho obsluhovuvannia skladnykh system” [Improvement of park of mobile laboratories of measuring technique as a factor of increasing efficiency and efficiency of metrological service of complex systems], *Collection of Scientific Works of Kyiv National University named T. Shevchenka*, No. 32, pp. 33-46.
12. “Instruktsiia z orhanizatsii roboty vyznykh metrolohichnykh hrup metrolohichnykh chastyn” [Instruction of the organization of work of the visiting metrological groups of metrological units], approved by the Head of the Central Department of Metrology and Standardization - the main metrologist of the Armed Forces of Ukraine from 09.10.2006.

Надійшла до редколегії 06.08.2019

Схвалена до друку 15.10.2019

Відомості про авторів:

Науменко Анатолій Миколайович
старший викладач
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9021-5854>

Information about the authors:

Anatolii Naumenko
Senior Lecturer
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9021-5854>

Головняк Дмитро Валентинович

заступник начальника штабу
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-1015-2687>

Dmytro Holovniak

Deputy Chief of the Headquarters
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-1015-2687>

Спанчак Нестор Володимирович

курсант
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-6787-9898>

Nestor Spanchak

Cadet
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-6787-9898>

АНАЛИЗ ПОСТРОЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Н. Науменко, Д.В. Головняк, Н.В. Спанчак

Предметом изучения в статье является анализ построения средств измерения медицинского назначения, применяемые в медицинских учреждениях Украины. Целью статьи является анализа построения средств измерения медицинского назначения, применяемые в медицинских учреждениях Украины. Задачей является обоснование целесообразного использования медицинских средств прогнозирования и выявления различных болезней и заболеваний, лечение раненых, имеющих перспективные направления развития медицинского оборудования больниц и госпиталей. В статье рассматривается: анализ медицинской техники, проверка электрокардиографов и электроэнцефалографов, проверка электростимуляторов и низкочастотных электротерапевтических аппаратов, анализ проверки реографов силами обслуживающего ВМГ. Выводы: на основе анализа можно сделать вывод, важную роль при эксплуатации медицинских приборов играют методы и средства их диагностирования и контроля. От правильной работы этих приборов зависит жизнь человека, были рассмотрены вопросы, касающиеся принципов построения медицинских приборов, их применение при их проверке обслугой, учитывая современные условия проверки проводить по сокращенной методике с учетом предложенных рекомендаций.

Ключевые слова: медицинская аппаратура, методики проверки.

ANALYSIS OF CONSTRUCTION OF METHODS OF MEASUREMENT OF MEDICAL APPLICATION

A. Naumenko, D. Holovniak, N. Spanchak

The subject of the study in the article is an analysis of the construction of medical measuring instruments used in medical institutions. The purpose of the article is to substantiate the feasibility of conducting an analysis of the construction of medical measuring instruments used in medical institutions. The task to be solved is the substantiation of the expedient use of medical means for prediction and detection of various diseases and diseases, the treatment of the wounded who have perspective directions of the development of medical equipment of hospitals and hospitals. To solve the problems of public health care in the field and inpatient medical establishments, we use modern technical devices, which are connected by electrical, electronic, optoelectronic, mechanical connections into nodes, blocks, systems, complexes. Electronic automated control systems and other devices have a very large number of components. However, changes in the parameters (properties) of one or more products affect the quality of functioning of other interacting, connected products. Any product has a limit resource and term-of-service. Over time, its parameters change gradually, and in case of influence of external factors quickly. The presence of linkages between the elements causes a corresponding change in some common parameter of the set of paired components. At a certain level of change of one or more parameters the node (block, system, complex) loses its capacity. In order to prevent loss of performance or to restore the lost quality of a technical device, it is necessary to quantify its basic parameters or the parameters of its units, units and ok-rm accessories. All this is done when checking the medical equipment, which is carried out by the services of the visiting metrological group. The article deals with: analysis of medical equipment, calibration of electrocardiographs and electroencephalographs, calibration of electrostimulators and low-frequency electrotherapeutic devices, used in the context, analysis of the verification of rheographs by the forces of service of the visiting metrological group. Conclusions: on the basis of the analysis it can be concluded that the methods and means of their diagnosis and control play an important role in the operation of medical devices. The proper functioning of these applications depends on human life, issues relating to the principles of the construction of medical devices, their use when verified by the serviceman of the visiting metrological group, to carry out calibration for a reduced me- taking into account the suggested recommendations.

Keywords: medical equipment, verification methods.